DISSERTATIO
MATHEMATICO-MEDICA

DE RESPIRATIONIS MECHANISMO ATQVE VSV GENVINO

QVAM
RECTORE MAGNIFICENTISSIMO
SERENISSIMO PRINCIPE AC DOMINO
DOMINO
GVILIELMO HENRICO
DVCE SAXONIAE IVLIACI CLIVIAE MONTIVM
ANGARIAE WESTPHALIAE ET RELIQVA
SVB PRAESIDIO

GEORGII ERH. HAMBERGERI
PHILOSOPHIAE ET MEDICINAE DOCTORIS
MEDICINAE PROFESSORIS EXTRAORDINARII ET PHILOSOPHIAE
PROFESSORIS PVBLICI, MEDICI PROVINCIALIS
SAXO-VINARIENSIS ET ISENACENSIS
*PATRONI AC PRAECEPTORIS SVI OMNI
OBSERVANTIAE CVLTV VENERANDI*
DIE XV. DECEMBR. MDCC XXVII.
HORIS LOCOQVE CONSVETIS
DEFENDET

IVSTINVS GERHARDVS DVISING
HASSO-CASSELLANVS
PHILOSOPHIAE ET MEDICINAE STVDIOSVS.

EDITIO SECVNDA.

IENAE
LITTERIS IOHANNIS CHRISTOPHORI CRÖKERI,
M DCC XXXVII.





nsignem esse Matheseos vsum nemo quidem prorsus in Mathesi hospes negabit, sed nemo quoque quam Medicus vel Physicus eiusdem Matheseos, quatenus est Mathesis, vsum melius cognoscere potest, scientiae enim vsum tunc demum rite cognoscimus, si versamur circa res vbi ista scientia adplicata est. Obiecta igitur Medici atque Physici cum sint opera Summi Numinis, corpus nempe humanum & alia corpora creata, nihil vero sit creatum, quod non esset determinatum, & ob suam determinationem, non nisi determinatos ederet effectus, sane nemo

melius ipſam artem determinandi quantitatem rerum, Matheſin puto, adplicare, vel vſum adplicationis cognoſcere, poteſt, quam Medicus & Phyſicus, hi enim ſoli circa tales verſantur creaturas, corpora nempe, quae ab Ente Sapientiſſimo ſunt creata & determinata, & ex quorum determinatione ſumma determinandi ars cognoſci poteſt. Quemadmodum vero Medicus atque Phyſicus quando cognoſcit quantum Matheſis manifeſtet rerum creatarum dispoſitionem, inſignem & ineffabilem ſentit animi voluptatem ex rerum creatarum conſideratione, & quolibet momento Summum Numen venerandi nouam acquirit occaſionem, ſic contra miſera eſt ſors eorum hominum, qui, illotis manibus i. e. absque Matheſi, Summi Numinis conſiderant opera Mathematica, hi enim de rebus creatis determinatis nunquam adaequatam ideam habere poſſunt. Omnia haecce vel ſola doctrina de reſpiratione confirmabit, quantus enim ſit diſſenſus eruditorum, ab antiquiſſimis temporibus ad hanc vsque aetatem, circa modum & vſum reſpirationis, omnibus notum eſt, cum tamen ſola adhibita Matheſi non ſolum extra omnem controuerſiae ſtatum ponantur,

quae

quae pro ſumme dubiis ſunt habita, ſed & vſus tam partium, quam ſitus magnitudinis & conſiſtentiae &c. earundem, adeo clare demonſtrari poteſt, vt ipſa neceſſitas hypothetica ſimul pateat. His igitur de cauſis haud dubitauimus argumentum tale Diſſertationis huius eligere, quod quidem millies coctum eſt, ſemper tamen absque decenti Matheſeos ſale. Non hoc nobis ſumimus, ac ſi, quicquid de reſpiratione dici poſſet, a nobis ſit dictum & determinatum, probe enim ſcimus errare hominum eſſe proprium; praeterea quoque, cum nobis iam non ſuppetat occaſio inquirendi in ſtructuram quarundam partium corporis humani, nec haec ab Anatomicis, nobis cognitis, talis ſit tradita, qualem dignitas organi requireret, omittere debuimus quae commode locum hic haberent, vt actionem coſtarum duarum vltimarum, aliaque. Maluimus vero pauca, eaque certa, tradere quam hypotheſibus, aut ex animalium ſectione, ſupplere talia, quorum contrarium forſitan experientia in homine oſtenderet. Faxit S. N. vt omnia vergant in Sui nominis gloriam & proximi ſalutem.

 I. N. I.



I. N. I.

§. I.



ntrare aerem per nares in ſtatu ſano in noſtrum corpus, & ex eodem rurſus prodire, ex admota naribus plumula vel chartula quilibet cognoſcere poteſt.

§. II.

Introitus aeris inſpiratio, exitus vero exſpiratio, vterque motus reſpiratio, adpellatur; & abſoluitur ordinarie vna reſpiratio tempore circiter 3. minutorum ſecundorum.

§. III.

Cum nares ſint ſatis magnae & tempus inſpirationis tempori exſpirationis ſit fere aequale, adeoque

adeoque vnius atque dimidii minuti secundi, (§. 2.) atque introitus aeris satis celer, (per Experientiam) notabilis quantitas eiusdem intrabit, quae in narium cauitate subsistere haud potest; ergo cum, anatomia docente, nullum aliud foramen maius circa fauces reperiatur quam orificium Laryngis atque Pharyngis, aeris motus per nares fiet vel per pharyngem atque oesophagum in ventriculum, vel per laryngem atque asperam arteriam in pulmones.

§. IV.

In Oesophagum aer intrare nequit quia ordinarie eius parietes sunt contigui, adeoque nullus aer in cauitate eiusdem haeret; ergo, cum, vt ex infra dicendis (§. 7.) patebit, aer liberior solo suo pondere intret, & maior quantitas premat parietes flexiles oesophagi quam eius orificium superius pharyngem, ipse aer, comprimendo oesophagum, sibi viam in ventriculum praecluderet, adeoque non intrat in ventriculum.

§. V.

Non ergo nisi per Laryngem & asperam arteriam in pulmones intrabit tempore inspirationis, & per exspirationem ex iisdem prodibit. Confirmat hoc ipsa structura harum viarum, cartilagines enim asperae arteriae sunt maximam partem circulares, quae ab aere non possunt comprimi, si vel maxime omnis aer interior auferretur; hinc hae

viae

viae aeri liberrimum ingreſſum atque egreſſum concedere queunt.

§. VI.

Cognitis iam viis per quas, & loco ad quem, aer inſpiratione defertur, cauſa huius introitus atque exitus erit quaerenda, quae vel in aere vel in noſtro corpore haerere debet.

§. VII.

Aer duplici gaudet vi qua tam ſe ipſum quam alia corpora commouet, pondere nempe atque elatere; aut igitur, ſi in aere haeret cauſa, pondus ſic alternatim intra tria minuta ſecunda creſcere atque decreſcere debet, aut elaſticitas; atqui prius non fieri oſtendunt barometra exquiſitiſſima Bernulliana, Mercurius enim in iisdem interdum per plures dies quiescit, poſterius vero ex manometrorum quiete, ſatis diu durante, cognoſci poteſt: ergo non in aeris viribus auctis atque imminutis, ſed in reſiſtentiae, quae fit tam ponderi quam elateri aeris exterioris in noſtro corpore, ſpeciatim in pectore, incremento & decremento, quaerenda erit ratio tam inſpirationis quam exſpirationis: neceſſe nempe eſt, vt tempore inſpirationis reſiſtentia in pectore immnuatur, & ſic aer proprio pondere, vel ex elatere, irruat, tempore exſpirationis vero aer in pulmonibus magis comprimatur, vt ſic, pondus aëris exterioris ſuperando, protrudatur.

§. VIII.

§. VIII.

In noſtro corpore non niſi duplex imminutionis atque augmenti reſiſtentiae concipi poteſt cauſa, frigoris nempe & caloris alternatio admodum ſubitanea & ſenſibilis, itemque ſpatii circa pulmones vel in pulmonibus dilatatio & coarctatio: Oſtendunt enim experimenta phyſica aeris vim elaſticam augeri per calorem ita, vt maior fiat pondere ambientis, hinc aer prodeat ex vaſe quodam aperto in quo haeret, ſi parietes non cedunt; imminui vero per frigus, vnde aeris exterioris pondus, quod ante refrigerationem in aequilibrio erat cum aeris in quodam loco haerentis elaſticitate, poſt imminutam per frigus elaſticitatem, eadem maius erit, & ſic aer in vas, in quo fit refrigeratio, intrabit, niſi parietes ſint flexiles; hoc enim in caſu parietes ſimul comprimuntur.

§. IX.

Non vero a tali frigoris atque caloris alternatione in noſtro corpore pendere inſpirationem atque exſpirationem partim ex eo patet, quia talem mutationem in ſuperficie noſtri corporis non percipimus id quod tamen fieri neceſſario deberet, quia corpora vicina, praecipue adeo mollia atque tenuia, qualia ſunt parietes pectoris in infantibus, ſemper ſimul amittunt calorem, vel nouum acquirunt, quando in corporibus tangentibus imminuitur vel augetur; partim vero ex aliis phaenomenis cognoſcitur, quae contraria obſeruamus iis,

quae ex tali frigoris atque caloris alternatione fequerentur. Cum enim paries pectoris inferior, diaphragma nempe, fit corpus flexile, fequeretur, vt, refrigerato pectore, non folum infpiratio, fed & abdominis compreffio, fieret, & diaphragma furfum pelleretur; contra vero, calore redeunte, tam diaphragma deorfum pelleretur, adeoque abdomen intumefceret, quam aer ex cauitate pulmonum abiret: (§. 8.) Experientia vero teftatur, durante infpiratione abdomen intumefcere, & durante exfpiratione detumefcere; Ergo refpiratio alternationem imminutionis & augmenti caloris in noftro corpore non pro caufa agnofcit.

§. X.

In fpatii ergo pectoris dilatatione alternante & conftrictione erit caufa infpirationis atque exfpirationis quaerenda. Dilatata enim cauitate pectoris, fi aer haereat inter pleuram atque pulmones, ifte, ob refiftentiam imminutam, fefe expandet, hinc minus fit elafticus, ergo & pulmones minori vi premit quam antea; cum vero, ante pectoris dilatationem, haec aeris interioris ex elatere fiens pulmonum compreffio, vna cum ipfa pulmonum refiftentia ex elatere, in aequilibrio effet cum pondere aeris exterioris prementis per nares in cauitatem pulmonum, iam haec preffio relatiue aucta erit, & pulmones expandet, vsque dum aer, inter pulmones atque pleuram haerens, ad priores rurfus terminos fit compreffus, hinc elafticitatem, quae, vna cum refiftentia pulmonum, pon-

deri

deri aeris exterioris ſit aequalis, acquiſiuerit. Dari vero aerem in thoracis cauitate inter pulmonem atque pleuram haerentem, partim ex vulneribus thoracis, partim ex ſectione animalium recenter mortuorum patet. Vidi enim aliquando hominem cuius pectus cultro acuto erat perforatum, & vulnus latitudinem vnius digiti habebat, illaeſo pulmone. Latitudo enim vulneris oſtendit cultrum ad ſatis notabile ſpatium penetraſſe, vnde, ſi immediate pulmo pleuram tangeret, neceſſaria pulmonis laeſio fuiſſet, tametſi oblique deorſum intruſio cultri facta fuerit. Animalium vero recenter mortuorum quando pectus in altero latere aperitur, mediaſtinum quidem ab aere ambiente premitur in cauitatem thoracis nondum apertam, vnde patet, non omne quidem iſtud ſpatium, quod inter pulmones non expanſos atque pleuram eſſe poſſet, aere eſſe repletum, ſed diſtincte quoque obſeruatur, pulmonis lobum in iſta cauitate non vbiuis pleuram contingere, vnde neceſſario ſequitur, vt in reliquo ſpatio vacuo haereat aer, qui, elaſticitate ſua, ponderi aeris exterioris reſiſtit, & impedit, quo minus pulmo, ab aere per laryngem intrante, ad pleuram vsque expandatur. Immo, cum nuper canem ſecarem viuum, & coſtarum cartilagines, non vti ordinarie fieri ſolet, ſed proxime ad ſternum, diſſecarem, in omni exſpiratione mediaſtinum per vulnus extra cartilagines prodibat, & veſicam aere repletam, ſatis dura enim ad tactum erat,

 reprae-

repraeſentabat, in inſpiratione redibat in cauitatem pectoris, vt nihil de ea appareret.

§. XI.

Videndum ergo an experientiae cum ſtructura thoracis vel pulmonum collatae confirment, tempore inſpirationis fieri dilatationem pectoris, tempore exſpirationis vero conſtrictionem eiusdem.

§. XII.

Quoad ſtructuram pulmonum, praeter iam dicta, (§. 5.) ſequentia ſunt notanda 1.) Pulmonem eſſe corpus molle, ſpongioſum, ex infinitis lobulis compoſitum 2.) Quemlibet lobulum ex pluribus cellulis minoribus, inter ſe communicationem habentibus, eſſe compoſitum, communi tamen quadam membrana cinctum, quae aerem ex vno lobulo in alium non transmittit. 3.) Omnes cellulas vnum lobulum componentes aerem accipere ex ramo minimo bronchiorum. 4.) Omnia bronchia eſſe compoſita in extremitatibus ex fibris tendineis elaſticis, dein ex paruis cartilaginibus per membranas flexiles & contractiles iunctis, quibus in vlteriori progreſſu membrana musculoſa ſeſe iungit, & abire vltimato in asperam arteriam 5.) ab vno latere rami bronchialis haerere arteriam pulmonalem, ex altera vero venam pulmonalem, ſemper vero 6.) arteriam vena eſſe capaciorem, ſi in aequali a corde diſtantia menſurentur, contrario modo ac in reliquo corpore, vbi ſemper venae arteriis ſunt capaciores.

7.) Haec

7.) Haec tria vasa inclusa esse capsulae cuidam cellulosae ex tunica pleurae exteriori ortae, & ex hac capsula oriri probabiliter parietes cellularum. Inuentor huius capsulae est HELVETIVS (*Memoires de L' Acad. Roy: des Sciences anno 1718. pag. 21. & seqq. & pag. 281.*) 8) Per parietes cellularum disseminatas esse extremitates vasorum sanguiferorum, & mira sua flexura rete mirabile MALPIGHII componere.

§. XIII.

Ex tota hacce structura concludere quidem licet 1.) pulmonem, ob suam cellulosam substantiam, & connexionem cum bronchiis, in se admittere posse aerem, 2.) quia ad omnes fere easque minimas pulmonum fibras immediate accedit aer, minimae vero fibrae parum quoque resistunt, posse pulmonem ab aere expandi, si resistentia, quae fit ponderi aeris exterioris circa pulmones, auferatur vel imminuatur. 3.) fibras quoque pulmonum, quia extenduntur quando aer cellulas expandit, semper, tanquam elasticas, resistere; minime vero, posse pulmones sponte sese expandere, atque sic occasionem praebere, vt aer exterior intret.

§. XIV.

In pectoris ergo parietum structura quaerendum erit an ita queant mutari, vt pectoris cauitas alternatim dilatetur atque coarctetur. Hanc vero talem deprehendimus 1.) partem posteriorem thoracis

racis claudunt vertebrae 2.) harum tam corporibus quam apophyſibus transuerſis latis & quaſi globoſis connectuntur decem coſtae, vndecima vero & duodecima ipſis tantum vertebrarum corporibus, non vero ſimul apophyſibus transverſis, cohaerent. 3.) coſtae omnes ſunt inclinatae, ita, vt quaelibet coſta cum vertebris ſuperioribus angulum obtuſum, cum inferioribus vero acutum includat; 4.) minor tamen eſt inclinatio vertebrarum ſuperiorum quam inferiorum 5.) ipſae quoque coſtae inaequalem habent longitudinem, ſuprema enim eſt breuiſſima, maxime tamen incuruata, altera iam duplo longior eſt, & ſic ſucceſſiue, non vero in ea ratione vti prima & ſecunda, creſcunt vsque ad ſeptimam, dein rurſus minores, & minus curuae euadunt. 6.) vbi vertebris iunguntur, per totum tractum a corpore vertebrarum ad apophyſes vsque transuerſales, coſtae ſitum habent horizontalem. 7.) quaelibet coſta in parte anteriore, antequam ſterno iungitur, fit cartilaginea, ita tamen vt ſuperiorum coſtarum cartilagines ſint breuiores atque duriores, i. e. minus flexiles, quam inferiorum, vsque ad vltimas quinque ſpurias coſtas. 8.) Omnes hae extremitates cartilagineae denuo angulum includunt cum coſtis, aſcendunt enim ſurſum cartilagines, & oblique inſeruntur ſterno, cum deſcendant coſtae, 9.) magis tamen obtuſus eſt angulus inter coſtas ſuperiores earumque cartilagines, & magis rectus inter coſtas veras inferiores earumque cartilagines. 10.) contra vero angulus, quem ſuperiores

periores cartilagines cum ſterno includunt, minus obtuſus eſt quam iſte, qui eſt inter inferiores verarum coſtarum cartilagines atque ſternum. 11.) Cartilagines coſtarum ſpuriarum non cohaerent cum ſterno, octaua tamen ſeptimae, & nona octauae, itemque decima nonae, per cartilagines transuerſas, junguntur. 12.) tam ſpatium inter proximas duas quasuis coſtas, quam inter duas quasuis cartilagines, musculis eſt clauſum, qui generatim quidem musculi intercoſtales adpellantur, & in exteriores atque interiores diuiduntur, commode vero vlterius, ob fibrarum directionem diuerſam, in intercoſtales & intercartilagineos diuidi queunt. 13.) Inter coſtas nempe muſculi exterioris fibrae oblique antrorſum directae ſunt, i. e. fibrae pars ſuperior, vel ſuperiori coſtae adhaerens, minus diſtat a vertebris quam extremitas inferior, inferiori adhaerens coſtae. 14.) inter cartilagines vero coſtarum verarum vnicus tantum muſculus eſt, obſeruante Fallopio, (*vid. VVilliſius de Medicam. Oper. Part. II. Sect. I. cap. I. pag. 141.*) cuius fibrae contrarium habent ſitum, nempe extremitas ſuperior minus diſtat a ſterno quam inferior. 15.) Interioris muſculi intercoſtalis fibrae ita ſunt ordinatae, vt ſuperior extemitas magis ſit remota a vertebris quam inferior, & 16.) interioris musculi intercartilaginei locum ſupplent musculi ſterno - coſtales Verheyenii, qui vulgo musculus triangularis ſterni adpellantur, cuius fibrae in medio ſterni & in inferiori parte oriuntur, &, ſurſum verſus progredientes,

dientes, finiuntur ibi, vbi coſtae fiunt cartilagineae. Extenduntur vero tantum ad coſtas veras a tertia vsque ad ſeptimam incluſiue; (*vid. Verheyenii Anatom. lib. I. Tract. VI. cap. VIII.* de quibus hoc tantum generatim tenendum, inſertionem cuiuslibet musculi ſterno-coſtalis inferiorem eſſe ad ſternum, quam eſt ipſius cartilaginis, cui musculus adhaeret, inſertio; vnde etiam eſt quod quintus, ſiue infimus, musculus ſterno-coſtalis cartilagini Xyphoideae inſeratur. Inter cartilagines vero coſtarum ſpuriarum vel vtrumque musculum, tam internum quam externum, vidi, vel, vbi deerat internus, exiguos musculos lumbricorum formam habentes, ab vna cartilagine ad alteram transeuntes, obſeruaui; Sed, quia haec in canibus tantum deprehendi, & iam non ſuppetat occaſio in cadavere humano iſtam ſtructuram indagandi, haud ſpecialiora de iſtis afferam. 17.) Partem anteriorem pectoris claudit os integrum quidem aſt ſpongioſum admodum, quod ſternum adpellatur; breue admodum eſt, hinc coſtarum cartilagines, cum ſterno connectendae, ſurſum verſus incuruantur, & pectus in parte anteriore breuius eſt quam circa dorſum. 18.) Pectus denique ab abdomine ſeparat, adeoque thoracis cauitatem infra claudit, diaphragma, i.e. musculus, a ſterno, cartilaginibus coſtarum ſpuriarum, atque lumborum vertebris oriens, cuius fibrae a peripheria verſus centrum abeunt tendineum; ſitus diaphragmatis naturalis non eſt rectilineus, ſed ſegmentum ſphaeroidici corporis refert, ita, vt parte conuexa thoracem,

racem, concaua vero abdomen respiciat. Est quoque idem situs valde inclinatus, anterior nempe pars magis distat ab horizonte quam posterior.

§. XV.

Ex hac pectoris structura haud difficile erit demonstrare, prout hi vel isti musculi agunt, pro eo etiam dilatari vel coarctari pectoris cauitatem; quod vt eo distinctius pateat, seorsim prius agam de actione musculorum intercostalium exteriorum atque intercartilagineorum, dein de actione musculorum intercostalium interiorum atque sterno-costalium; tandem de actione diaphragmatis.

§. XVI.

De musculorum intercostalium actione diuisae quidem sunt Doctorum sententiae, dum quidam statuunt externos musculos elevare tantum, internos vero deprimere, costas, (*VVillisius de Medicam. operat. P. II. Sect. I. Cap. I. p.m.140. & 141.*) alii contrario modo internos musculos dilatare pectus, externos vero constringere, (*Vateri Physiologiae Sect. VII. Cap. 2. p.511.*) alii vero, & quidem plerique hodiernorum Physiologorum, immo, quod mirandum, etiam in Mathesi satis versati, tam internos quam externos musculos eleuare costas credunt, forsitan ex ea ratione, quia prioris sententiae Patroni nullam adduxere rationem sufficientem ob quam externi eleuare, interni vero deprimere, costas deberent. Huc accedit auctoritas *Joh. Alphonsi Borelli*, qui vtrique musculo,

interno nempe ac externo, eandem tribuit actionem, constrictionem nempe atque mutuam approximationem duarum proximarum costarum, (*de Motu Animalium Parte secunda propos. 84.*) & tamen simul eleuationem earundem: (*propos. 90.*) tametsi vero haecce, vt ex infra dicendis (§. 21. nro. 4.) patebit, minime neque inter se, neque cum situ costarum & natura parallelogrammorum obliquangulorum, neque cum experientia (§. 45.) stare queant, plerique tamen, nescio ex qua praeconcepta opinione, eius dicta absque vlteriori indagatione assumunt.

§. XVII.

Immo incertum fuisse *Borellum* in sententia de musculorum intercostalium actione, tam ex eadem propositione *84*, vbi demonstrare vult, musculos intercostales internos pectus constringere haud posse, sed loco huius demonstrat, non posse dictos musculos ampliare thoracem, & sic sibi ipsi contradicit, quia *propositione 90.* ipsis dilatationem pectoris tribuit, quam ex eius *figura 2. Tab. XVIII.* videre licet, in hac enim situm costarum ad spinam dorsi perpendicularem delineat, qualis tamen nunquam est vel esse potest.

§. XVIII.

Seposito ergo omni autoritatis praeiudicio, inquiram in actionem musculorum intercostalium, & apparebit, non solum musculos intercostales externos contractione sua eleuare, atque internos de-

primere coſtas; ſed & elegantiſſima atque ſapientiſſima patebit Mechanica, de qua dubito an quis vnquam cogitauerit, nempe poſſe chordam quandam, duobus vectibus, qui in altera extremitate circa axes immobiles voluuntur, in altera vero ſeſe vel immediate contingunt, vel intermedio cuidam corpori ita iunguntur, vt angulum, quem cum eodem includunt, mutare queant, adplicatam, ſua abbreuiatione, adeoque alterum vectem deorſum alterum ſurſum trahendo, vtrumque vectem modo ſimul eleuare, modo ſimul deprimere, prout eius directio mutatur.

§. XIX.

Vt veritas huius elegantiſſimi theorematis mechanici pateat, ſit *a b.* ſolidum immobile, *a c.* & *b d.* vectes in *a.* & *b.* circa axes mobiles, *c d.* ſolidum ſeparans dictos vectes *a c.* & *b c*, ita tamen, vt non ſolum vectis *a c.* circa punctum *c.* atque vectis *b d.* circa *d*, ſed & totum ſolidum *c d.* ſit mobile: ſit porro chorda *e f.* oblique adplicata, ita tamen vt ſuperiori ſua extremitate *e.* minus diſtet a centro motus *a*, quam inferiore extremitate *f.* a centro motus *b*; dico, quando chorda *e f* ſeſe conſtringit, vel alio modo breuior fit, tametſi vectem *a c* trahat deorſum, & vectem *b d* ſurſum, tamen vtrumque vectem ſurſum aſcenſurum. Quaecunque enim ſit vis qua ſeſe contrahat corda 1) aequalis tamen erit contractio ab *e* verſus *f* contractioni ab *f* verſus *e*, 2) & eadem vis, qua chorda *e f* ſeſe contrahit ab *e* verſus *f*, eſt Fig. 1.

ad vim qua trahit vectem *a c* deorsum secundum directionem lineae perpendicularis *e h* (*Elem. meor. Physices* §. 60.) vt *e f* ad *e h*: (*Physic.* §. 61. & 65.) 3.) vis chordae, qua sese contrahit ab *f* versus *e*, est ad vim, qua trahit vectem *b d* sursum, secundum directionem lineae perpendicularis *fg*, vt *ef* ad *fg*: (ibidem) ergo 4) cum *e f.* sit sibi ipsi aequalis, & *e h* aequalis *f g*, propter parallelismum linearum *a c* & *b d*, erit vis qua vectis *a c* deorsum trahitur in *e*, secundum lineam directionis *e h*, aequalis vi, qua vectis *b d* sursum trahitur in *f*, secundum directionem lineae *fg*. 5.) Quia vero punctum *e* minus distat a centro motus *a* quam punctum *f* a centro motus *b*, extrema tamen puncta *c* & *d* aequaliter distant, erit vis, qua punctum *d*, per tractionem secundum *fg*, tendet sursum, maior ea vi, qua punctum *c*, ob tractionem in *e*, secundum directionem *e h* fientem, deorsum tendit. (per principia vectis) e. gr. si ponamus vim qua chorda sese contrahit aequalem 16, tractionem secundum *e h* vel *fg* = 12 (nro. 2. 3. 4.) *a e* = 1, *a c* = 4, *b f* = 2, *b d* = 4 erit impetus puncti *c.* deorsum = 3. & impetus puncti *d* sursum = 6. ergo 6.) cum puncta *c.* & *d.*, ob intermedium corpus *c d*, directe, & viribus inaequalibus, in se inuicem agant, fiet motus secundum directionem fortioris, i. e. sursum ascendet vterque vectis. Q. E. D.

§. XX.

Idem erit effectus, si, absente corpore intermedio *c d*, vectes *a c* & *b d* immediate sese in punctis

c & *d*

c & *d* contingerent, corpus enim *c d* nihil confert ad motum, nisi vt vectes in se agere queant, id quod per contiguitatem aeque obtinetur. Hoc quoque monendum, fiente contractione & inde pendente eleuatione omnes, angulos parallelogrammi *a b c d*. magis ad rectos accedere, dum enim *b d* eleuatur, imminuitur angulus obtusus *a b d*, i. e. magis ad rectum accedit, &, dum *a c* eleuatur, crescit angulus acutus *b a c*, ergo, cum figura etiam durante eleuatione maneat parallellogrammum angulus quoque acutus *b c d* crescet, & obtusus *a c d* minor euadet: (per princ. Geometr.) hinc omnes anguli durante ascensu ad rectos magis accedunt.

§. XXI.

Ponamus situm vectium esse obliquum deorsum vt *a c* & *b d*, & eleuationem fieri eousque vt *b f* cum *a b* angulum includat rectum, & patebit 1.) *b e* minorem esse quam *b d* vel *b f*, (secundum theorema pythagoricum) hinc 2.) cum *b e* sit distantia lineae *c d* ab *a b* ante eleuationem, *b f* vero distantia eiusdem lineae *g f* post eleuationem, corpus intermedium *g f* post eleuationem vectium *a c* & *b d* magis distare a fulcro fixo *a b*, quam cum ante eleuationem haeret in *c d*, adeoque. 3.) cum Parallelogramma *a f* & *a d* eandem quidem habeant basin *a b*, diuersam vero altitudinem, Parallelogrammum *a f* maius esse Parallelogrammo *a d*: 4.) Si a *b* ad *a c* ducatur perpendicularis *b h*, quae est distantia vectium *a c* & *b d*, hanc perpendicularem minorem esse *Fig. 2.*

linea *ab*, (per theorem. pythagor.) quae eſt diſtantia vectium *ag* & *bf* in ſitu eleuato, vno verbo vectes eleuatos *ag* & *bf* magis diſtare inter ſe, quam non eleuatos *ac* & *bd*. Nihilominus tamen 5.) haec eleuatio vectium, cum eorum ſeparatione coniuncta, fieri potuit per contractionem fibrae obliquae *ak*: Sit enim $bk = bl$ maior, vel etiam aequalis, lineae *ab*, & ducantur *ak* & *al*, cum triangulum rectangulum *abl* aequalia habeat latera cum obtuſangulo *abk*, erit ſemper hypotenuſa obtuſanguli *ak* maior hypotenuſa *al* trianguli rectanguli, i. e. eadem fibra *ak*, iisdem punctis *a* & *k* duorum vectium adplicata, breuior eſſe debet ſi vectes ſunt eleuati, quam ſi antrorſum verſus horizontem ſunt inclinati. 6.) Quodſi vero ante eleuationem vectium linea quaedam ducta fuiſſet a *c* verſus *k*, quae poſt eleuationem foret linea *gl*, haec eleuatio fieri haud potuiſſet, niſi *kc* elongaretur; ob aequalitatem enim laterum *kd* & *lf*, itemque *cd* & *gf*, angulum vero *d* minorem angulo *f*, (§. 20.) in triangulis *kdc* & *lfg*, non poteſt non *lg* maior eſſe linea *kc*: ergo 7) ſi *kc* ſeſe contraheret per contractionem vectes non eleuarentur, longior enim, non breuior, durante eleuatione fieri deberet *kc* (Nro. 6.), ſed deſcenderent; nam 8.) ſi *lg* ſeſe contraheret, tractio quidem vectis *ag* deorſum in puncto *g* erit aequalis tractioni vectis *bf* ſurſum in puncto *l*, quia vero punctum *f* magis diſtat a centro *b* quam punctum *l*, erit impetus quo punctum *f* tendit ſurſum, per tractionem in *l*, minor tractione ipſa in *l*: (per

princ.

princ. vectis) ergo & minor impetu puncti *g* deorsum, ergo 9.) cum puncta *g* & *f* in corpus intermedium *g f* agant viribus inaequalibus, (Nro. 8.) fiet motus secundum directionem fortioris, (Phys. §. 25.) i. e. ambo vectes *a g* & *b f* vna cum corpore intermedio *g f* descendent deorsum. Q. E. D.

§. XXII.

Per hunc descensum vectium ex *a g* in *a c*, & *b f* in *b d* 1.) corpus *g f* propius accedit ad *a b*, §. 21. Nro. 2.) 2.) totum parallelogrammum *a g b f* fit minus, (§. 21. Nro. 3.) 3.) vectes propius ad se inuicem accedunt, (§. 21. Nro. 4.) 4.) ipsa vero chorda obliqua *a l* extenditur & maior fit. (§. 21. Numero 5.

§. XXIII.

Si ambae chordae *a k* & *k c* ita adplicatae essent vt angulus *a k b* sit aequalis angulo *c k d*, & simul sese constringerent aequali vi, tunc nullus motus fieri posset, ob angulos enim dictos aequales & vires aequales, erunt enim impetus, quos chordae exercent in vectes aequales; (per princ. mechan.) adscendere enim non possunt, quia in adscensu chorda *k c* longior fieri deberet, (§. 21. Nro. 6.) nec descendere possunt, in descensu enim *a k* vlterius extenderetur (§. 22. No. 4.), id quod absque virium inaequalitate fieri haud posset, ergo subsistunt vectes immobiles.

§. XXIV.

Cui hae demonstrationes paulo difficiliores adparent,

parent, iſte omnia haec phaenomena ſenſibus exhi-
Fig. 3. bere, & ſic ſeſe a poſteriori certum reddere, poteſt, adhibita ea machinula quam Fig. 3. exhibet, quae ex 4. regulis componitur, duabus nempe longioribus *a b* & *d c*, atque duabus breuioribus *a d* & *b c*, quae in *a*, *b*, *c* & *d* per cylindros cochleis munitos ita connectuntur, vt in omnibus 4. punctis ſint mobiles: in punctis *e* & *g* ſuperioris regulae *a b* firmentur duo globuli, ita vt a cochleis *a* & *b* aequaliter diſtent, & in medio *f* inferioris regulae *d c* ſimilis globulus immobilis ponatur: quod ſi igitur globulo *f* annectatur filum, iſtudque circa globulum *e* voluatur, & rurſus in *f* firmetur, regula vero *a d* manu teneatur, & filum conſtringatur, videbis omnes reliquas tres regulas aſcendere, tametſi ſuperiorem deorſum trahis: quod ſi vero idem filum globulo *f* connexum voluas circa globulum *g*, in globulo *f* denuo firmes & filum conſtringas, videbis in vtroque caſu tres regulas *a b*, *b c* & *c d* deſcendere.

§. XXV.

Haud difficile erit hactenus explicatam mechanicam ad pectoris parietes adplicare. Corpus enim immobile (§. 19.) ſunt vertebrae, (§. 14. nro. 1.). vectes deorſum inclinati ſunt coſtae, (§. 14. nro. 3.) & cylindri, circa quos voluuntur coſtae, ſunt partes earum poſteriores a corporibus vertebrarum vsque ad apophyſas tranſuerſas, haec enim pars habet ſitum horizontalem, (§. 14. nro. 6.) & hinc manet

in

in ſuo loco, quocunque gradu eleuentur vel deprimantur coſtae. Corpus coſtas veras in anteriori extremitate iungens eſt ſternum, mobilitatem vero prope ſternum obtinent coſtae per extremitates cartilagineas quibus ſterno cohaerent, (§. 14. nro. 7. 8.) cartilaginem enim eſſe corpus flexile omnibus notum.

§. XXVI.

Coſtae quidem ſpuriae dictae non connectuntur cum ſterno, (§. 14. Nro. 11.) inter ſe tamen, cum per cartilagines transuerſas iungantur, vel ſe immediate contingant, ſi duas vltimas exceperis, idem erit ſtatus ac cum vectes ſeſe immediate tangunt. (§. 20.)

§. XXVII.

Fibrae motrices quarum directio eſt obliqua ſunt musculi intercoſtales, (§. 14. Nro. 12. ad 15.) item triangularis ſterni, (§. 14. No. 16.) atque intercartilaginei: quod ſi igitur exteriores musculi intercoſtales agunt, cum earum actio in contractione conſiſtat, 1.) eleuabunt coſtas, cartilagines atque ſternum, (§. 19. 24.) magisque 2.) Sternum a vertebris dimouebunt; (§. 21. No. 2.) 3.) ergo, ſi vertebrae tanquam baſis cauitatis pectoris conſiderentur, cum baſis maneat eadem, altitudo vero, i.e. diſtantia ſterni a dorſo creſcat, augetur capacitas pectoris quamcunque eidem figuram tribuere velis. 4.) Porro interſtitium inter duas coſtas fit maius, (§. 21. No. 4.

 & 5.)

& 5.) & 5) fibrae intercoſtales interiores extenduntur (§. 21. No. 6. §. 14. N. 15.)

§. XXVIII.

Musculi intercartilaginei (§. 14. No. 14.) quando ſeſe contrahunt, ſi ſternum eleuatum, hinc mobile deorſum, ipſae vero cartilagines tanquam partes coſtarum conſiderentur, & ſic centra motus prope vertebras ponantur, deſcendet ſternum, cartilagines atque coſtae, magis enim diſtat fibrarum muſcularium punctum ſuperius a centro motus quam inferius. (§. 21. nro. 7.) Si vero ſternum non eleuatum conſideretur, tunc per hanc actionem premetur quidem, parum tamen, vel nihil, mouebitur, deorſum, quia ſternum cum clauiculis cohaeret, hae vero proceſſui coracoido incumbunt, vnde ſternum, absque ſcapularum deſcenſu, deorſum moueri nequit: ne dicam de inaequalitate longitudinis coſtarum & cartilaginum, quae ipſa tam adſcenſum quam deſcenſum ſterni vix ſenſibilem permittit. (§. 52.)

§. XXIX.

Fig. 4. Si ſternum non deſcendat, nec coſtae per hanc actionem deſcendere poterunt, hinc ſternum tanquam immobile conſideratur, & centra motus in punctis inſertionum cartilaginum cum ſterno aſſumuntur, quod ſi igitur *a b* aſſumatur tanquam pars ſpinae dorſi, *a d* & *b c* tanquam duae coſtae, *d e* & *c f* tanquam cartilagines dictarum coſtarum, *f e* tanquam

tanquam ſternum, & *o p* tanquam fibra musculi intercartilaginei; contrahat ſeſe *o p*, quia puncta extrema cartilaginum *d* & *c* ſe non contingunt, nec per intermedium quoddam ſolidum iunguntur, in ſe inuicem agere haud poterunt, ergo nec per hanc actionem eleuantur cartilagines, minimum non ſecundum modum ſupra §. 19. No. 6. datum.

§. XXX.

Nihil igitur ſupereſt niſi vt ſternum remoueatur magis a coſtis, & ſic coſtae eleuentur, dum enim fibra *o p* ſeſe contrahit, pellet, ob inſertionem obliquam, cartilaginem inferiorem, adeoque ſimul punctum ſterni *f* ſecundum directionem lineae *p f*, i. e. extrorſum, cartilaginem vero ſuperiorem *d e*, & hinc punctum ſterni *e*, introrſum ſecundum directionem *o d*, idque viribus aequalibus: (per principia Mechan.) quodſi igitur ſternum conſideratur tanquam vectis circa clauiculas mobilis, vti quoque eſt, non poterit non vis in *f*, tanquam magis a clauiculis, punctis nempe motus, remota, ſuperare vim in *e*, aequalem quidem, minus tamen a centro motus diſtantem, cedit ergo tam punctum *f* quam *e* extrorſum, ergo, cum ſternum deſcendere nequeat, (§. 28.) ſimul puncta *c* & *d* adſcendunt, & ſic cartilagines ſimul eleuantur.

§. XXXI.

Immo, quaecunque ſit conditio ſterni, ratione mobilitatis ſurſum atque deorſum, ſemper tamen,

D 2 per in-

per intercartilagineorum actionem, sternum a vertebris dimouetur, contrahat enim sese fibra *o p*, cum
Fig. 4. punctum *d* ad *c* descendere nequeat, omnes anguli parallelogrammi *d e f c* vt magis ad rectos accedant necesse est: (§. 20.) hoc vero triplici modo fieri potest, aut quando 1.) Costae immutatae manent & sternum descendit, ita vt cartilagines vna cum sterno eum habeant situm, quem ostendit parallelogrammum *d m n c*, aut dum 2.) sternum immobile manet, ratione altitudinis, cartilagines vero eleuantur & costas secum rapiunt, aut si 3.) sternum ex parte descendit, cartilagines vero ex parte simul adscendunt. In omni vero casu angulus *a d e* maior euadit, nam cum omnes tres *a d e*, *a d c*, *c d e*, iunctim sumti semper quatuor rectis sint aequales, in primo casu, cum costæ quiescant, hinc angulus *e d c* per descensum lineae *d e* imminuatur, (§. 20.) ita vt post descensum sit *m d e*, tantum contra angulus *a d e* augetur. In secundo casu, vbi tam angulus *a d c* quam *e d c* imminuuntur, (§ 20.) non potest non angulus *a d e* tantum fieri maior, quantum duo reliqui imminuti sunt: in tertio vero casu simili plane modo, minori tamen gradu, ob minus eleuatas costas, augetur: aucto igitur angulo *a d e*, cum longitudo costae *a d* & cartilaginis *d e* immutata maneat, non potest non tertium quoque latus *a e*, angulo crescenti oppositum, crescere, hinc, cum *a e* sit distantia sterni a vertebris, hae vero sint immobiles, sternum quoque per actionem mus-

culorum

culorum intercartilagineorum magis verſus exteriora pellitur.

§. XXXII.

Praeter hanc ſterni a vertebris elongationem, per actionem musculorum intercartilagineorum, 1.) ipſae quoque cartilagines maiorem inter ſe acquirunt diſtantiam, eodem modo ac coſtae: (§. 21. nro. 4.) 2.) angulus quoque *d e f* fit maior, cum enim *c d e* & *d e f* ſemper coniunctim duobus rectis aequales eſſe debeant, (per princ. geom.) angulus vero *c d e* fiat minor, (§. 31.) angulus contra *d e f* tantundem maior euadit, hinc *b k l* vel *d m n* maiores ſunt quam *d e f* ergo 3.) diagonalis quoque *b l* maior erit quam *d f*, adeoque, 4.) cum diagonalis locum in corpore humano ſuppleant musculi ſterno coſtales, hi quoque per intercartilagineorum actionem extenduntur.

§. XXXIII.

Musculi intercoſtales interiores quando agunt, cum directio ſit talis qualis eſt lineae *l g* in Figura 2, (§. 14. nro. 15.) ex harum contractione 1.) deſcendunt tam coſtae quam ſternum, poſito hoc eleuatum fuiſſe, (§. 21. nro. 9.) 2.) ſterni diſtantia a vertebris fit minor, (§. 22. nro. 1.) hinc 3.) cauitas thoracis anguſtatur, vi contrariorum dictorum (§. 27. nro. 3.) 4.) coſtarum diſtantia inter ſe fit minor, (§. 22. nro. 3.) & fibrae musculi intercoſtalis exterioris extenduntur. (§. 22. nro. 4.)

§. XXXIV.

Fig 4. Musculi ſterno-coſtales quando ſeſe conſtringunt, punctum quidem cartilaginum *b* verſus ſterni punctum *l*, adeoque cartilagines deorſum trahunt, ſterni a vertebris diſtantiam, hinc pectoris cauitatem, minuunt, (vi contrariorum §. 31.) & musculos intercartilagineos extendunt, maior enim eſt *op* in ſitu cartilaginum *de* & *cf* quam *bk* & *gl*, (§. 21. nro. 6.) ſimul tamen ſternum ſurſum verſus pellunt, eiusdem enim musculi ſterno-coſtalis actio in cartilaginem fit ſecundum directionem cartilaginis *bk*, i. e. ſurſum, & in ſternum, ſecundum directionem ſterni *lk*, (per princ. Mechan.) ergo ſternum a musculis ſterno-coſtalibus dextri lateris pellitur ſiniſtrorſum ſecundum diagonalem *kq*, & a musculis ſterno-coſtalibus ſiniſtri lateris dextrorſum ſecundum diagonalem *kr*, adeoque ab vtrisque ſecundum lineam intermediam *ks*, ſurſum.

§. XXXV.

Quicquid de musculis intercoſtalibus exterioribus demonſtratum eſt, (§. 27.) valet quoque de musculis ſupra-coſtalibus Verheyeni atque ſubclauio; & actiones musculorum infracoſtalium Verheyeni coincidunt cum actionibus musculorum intercoſtalium interiorum, (§. 33.) eodem enim modo coſtis ſunt adplicati: ſerratus vero poſticus ſuperior, ſerratus maior anticus atque Scalenus colli, non eleuant thoracem, niſi quando collum

&

& scapulae per aliorum musculorum actionem immobiles redduntur.

§. XXXVI.

Serrati postici inferioris fibrae superiores oriuntur a vertebra dorsi decima, secundum Celeberr. HEISTERVM (*Anatom. pag. 153. Edit. alter.*) vel ab vndecima secundum VERHEYENVM (*Anatom. lib. 1. tract. 6. cap. 8. pag. 353. Edit. Colon. in Quart.*) & inseruntur nonae costae, hinc origo musculi inferior est origine costae cui inseritur, adeoque non potest non costas deorsum trahere: quia vero non in linea recta versus costas abit, sed circa extensorem dorsi communem voluitur in linea curua, paululum simul versus posteriora extrorsum trahit costas. Sacro-lumbarem denique costas aliter quam deorsum trahere haud posse, ex eius ortu inferiore ad os sacrum & spinam ilei, atque insertione in partem costarum posteriorem, patet.

§. XXXVII.

Diaphragma denique, cum eius situs naturalis sit curuilineus, speciatim concauus versus abdomen, conuexus versus thoracem, (§. 14. Nro. 18.) tanquam musculus, non potest sese contrahere, quin superficies curua fiat minor, nulla vero superficies curuilinea, manentibus iisdem terminis, minor euadere potest, nisi magis ad planam accedat, vel perfecte in planam abeat, ergo & diaphragma, quando sese contrahit, ad superficiem rectilineam magis accedet,

cedet, vel plane in eam mutabitur; hinc, cum conuexitate ſua ſurſum ſpectet, quando ſeſe contrahit, deſcendet quidem, ſed, ob ſitum obliquum, ſimul antrorſum verſus vmbilicum mouebitur, hinc non ſolum cauitas pectoris in tantum fit maior, quantum diaphragma parte ſua conuexa deſcendit, ſed etiam contenta in infimo ventre premuntur oblique antrorſum & deorſum verſus vmbilicum, vnde abdomen tunc temporis intumeſcere debet.

§. XXXVIII.

Fig. 5. Ex principiis Mechanicis patet, chordam tenſam *a b*, a minima vi in *c* adplicata incuruari poſſe, ita vt dein ſitum incuruatum *a f b* obtineat; ſana vero ratio dictitat, eo maiorem adhibendam eſſe vim, quo magis chorda tenſa per incuruationem denuo extenditur, ergo, cum ex principiis geometricis conſtet, *a d* & *b d* iunctim ſumtas maiores eſſe quam *a f* & *f b*, poſito nempe $e\,d = c\,f$, tametſi eadem area trianguli *a b d* ac *a f b*, ſequitur quoque vt, maior adhibenda ſit vis ad extendendam chordam in *e*, quam in *c*.

§. XXXIX.

Haec quoque eſt ratio ſitus diaphragmatis obliqui, vt nempe contenta infimi ventris pellantur verſus vmbilicum, ibi, quippe in media parte, enim musculi abdominis minima vi, verſus exteria pelluntur, & extenduntur.

§. XL.

§. XL.

Quemadmodum vero vis minima, in *c* adplicata, chordam, tametsi summa tensam, superare potest, sic quoque vis summa, qua chorda incuruata secundum longitudinem sese contrahit, v. gr. *a f b*, restituendo sese in lineam rectam, vim minimam resistentem, secundum directionem lineae *c f*, vix poterit superare. Tametsi igitur musculi abdominis recti, & vterque obliquus, sint multo maiores, hinc & robustiores, quam diaphragma, minime tamen in se considerati poterunt sua contractione, quae fit secundum longitudinem corporis, pellere viscera infimi ventris versus superiora, quia horum pondus resistit pressioni musculorum abdominis, expansionem vero a diaphragmate fientem (§. 39.) iuuat: Ut igitur haec viscera sursum rursus pelli queant, vna cum diaphragmate, & cauitas pectoris inde denuo imminuatur, dedit Deus musculum abdominis transuersalem, qui, sese contrahendo, abdomen tanquam cylindrum constringit comprimitue; in Mechanicis enim demonstratur, esse vim chordae cylindro circumuolutae, qua sese contrahit, ad vim, qua cylindrum ex eadem contractione comprimit, vt 100. ad 314. Idem sentiendum de musculis oblique adscendentibus & descendentibus abdominis coniunctim consideratis, tametsi enim quilibet in se consideratus parum efficere possit, quia tamen oblique adscendens dexter cum oblique descendente sinistro, itemque oblique adscendens

E sinister

ſiniſter cum oblique deſcendente dextro, fibras curuas abdomen inuoluentes formant, ideo etiam horum musculorum vis contractoria erit ad vim qua viscera premunt, fere vt 100. ad 314.

§. XLI.

Musculus igitur abdominis transuerſalis vnice comprimit abdomen, & ſurſum pellit viſcera abdominis atque diaphragma, reliqui vero partim comprimunt abdomen, partim deorſum trahunt coſtas atque cartilagines, ſternum vero quippe quod parum vel nihil deſcendere poteſt, verſus vertebras trahunt, coſtis enim, cartilaginibus & ſterno, tendinibus ſuis adhaerent, vti omnibus conſtat. Vtraque vero actione cauitas thoracis imminuitur. (§. 33. Nro. 3. §. 40.)

§. XLII.

Cognitis iam actionibus ſingularum partium, facile erit determinare, quaenam actiones fiant ſimul, quae vero diuerſis momentis, & quae ſit ratio ob quam vna actio alteram excipiat: nempe cum rationi conſentaneum ſit, omnes actiones, quae eundem dant effectum, & ſimul fieri poſſunt, ſimul inſtitui, quae vero ſeſe inuicem tollerent, ſi ſimul fierent, vel diuerſos dant effectus, diuerſo fieri tempore: patet, conſtrictionem diaphragmatis, (§. 37.) musculorum ſubclauii, ſupracoſtalium Verheyeni, (§. 35.) intercartilagineorum (§. 30.) atque intercoſtalium exteriorum (§. 27.) fieri ſimul,

ſimul, nulla enim alteram impedit, & omnes cauitatem thoracis maiorem reddunt: itemque, alio quidem tempore, ſimul tamen, ſeſe contrahere, musculos intercoſtales interiores, (§. 33.) ſterno-coſtales, (§. 34.) infracoſtales Verheyeni, (§. 35.) ſerratum poſticum inferiorem, ſacro-lumbarem, (§. 36.) atque musculos abdominis, (§. 41.) nulla enim harum contractionum alteram impedit, & omnes pectoris coarctationem producunt.

§. XLIII.

Semper quoque conſtrictionem musculorum pectus dilatantium excipere debet conſtrictio musculorum pectus coarctantium, demonſtraui enim, non poſſe ſeſe conſtringere musculos intercoſtales exteriores, quin extendant ſimul interiores, (§. 27. No. 5.) & ex eadem ratione infracoſtales Verheyeni; itemque non poſſe ſeſe contrahere intercartilagineos, quin ſimul extendant ſterno-coſtales, (§. 32. Nro. 3.) ſic quoque me non monente patet, non poſſe eleuari coſtas & cartilagines, nec ſeſe conſtringere diaphragma, quin ſimul extendantur musculi abdominis, (§. 39.) ſerratus poſticus inferior atque ſacrolumbaris, vno verbo, non poſſe ſeſe contrahere dilatatores pectoris, quin extendant ſimul conſtrictores eiusdem: cum igitur perpetuum ſit in noſtro corpore viuente, omnem musculum extendendo ſtimulari ad contractionem, & dein actu ſeſe contrahere, niſi vis maior reſiſtat, neceſſe eſt, vt, poſt actionem dilatatorum pectoris,

ſeſe contrahant conſtrictores, praecipue cum poſtquam ſeſe contraxere dilatatores, ceſſet ratio vlterioris contractionis, irritatio nempe ab extenſione.

§. XLIV.

Quemadmodum vero dilatatores pectoris non poſſunt ſeſe contrahere, quo minus ſimul extendant conſtrictores, ſic & contra hi non poſſunt ſeſe contrahere, quo minus ſimul extendant dilatatores, de diaphragmate enim nemo dubitabit iſtud expandi quando musculi abdominis agunt, ſi cogitet per horum actionem ſurſum pelli diaphragma, & ſimul deorſum trahi pectus, ſiue puncta illa quibus diaphragma adhaeret: (§. 41.) per actionem vero intercoſtalium internorum, & infracoſtalium Verheyeni, extendi intercoſtales externos, ſubclauium & ſupracoſtales Verheyeni, itemque per actionem ſterno - coſtalium extendi intercartilagineos, §phis 33. 34. & 35. demonſtratum eſt: cumque horum musculorum extenſio fiat ob deſcenſum coſtarum & cartilaginum, idem deſcenſus vero a ſerrato quoque inferiore, ſacro - lumbari, oblique deſcendentibus atque rectis producatur, (§. 36. 41.) etiam musculi modo dicti, actione ſua, extendent dilatatores pectoris; Hinc poſt conſtrictorum actionem contrahent ſeſe dilatatores pectoris omnes, ex data ratione §. 43.

§. XLV.

§. XLV.

Ex dictis §. 23. patet, non posse simul sese constringere musculos intercostales internos & externos, itemque intercartilagineos atque sterno-costales, quia per horum musculorum actionem simultaneam pectus immobile redderetur: & hinc simul intelligitur, quantopere erret BORELLVS, quando *Parte secunda de motu animalium propositione 84.* dicit: *dicendum est igitur quod omnes fibrae decussatae, proximas costas colligantes, vnitum effectum producunt, constrictionem nempe & mutuam approximationem earundem costarum: quod efficitur eadem necessitate, qua, obliquis filis inclinatis, ad oppositas trahitur pondus appensum per directionem perpendicularem ad horizontem, vt supra ostensum est;* & paulo post *remanet tandem triangularis qui inter intercostales referri potest:* Non enim solum eleuatio ponderis per fila obliqua supponit puncta fixa, quibus fila adplicantur, & solum pondus eleuandum mobile, in costis vero aeque superiores ac inferiores, immo ipsae clauiculae sunt mobiles, adeoque istud phaenomenon ad costas adplicari non potest, sed & *Borellus* experientiae contradicit quando dicit approximationem fieri costarum per eleuationem earundem, vulneri enim intercostalium immissus digitus premitur in descensu costarum non vero in adscensu.

§. XLVI.

Videntur quoque actiones contrariae esse, quae tamen simul fiunt, nempe eleuatio sterni per

interco∫tales exteriores, (§. 27. nro. 1.) atque depre∫∫io per musculos intercartilagineos, (§. 28.) itemque ∫terni depre∫∫io per musculos interco∫tales internos, (§. 33. nro. 1.) atque eiusdem eleuatio per ∫terno-co∫tales; §. 34. 42. hae vero actiones tamet∫i ratione ∫terni ∫int ∫ibi inuicem contrariae, & ∫terni ad∫cen∫um atque de∫cen∫um, ∫i non in totum, tamen maximam partem, de∫truant, non tamen ratione cauitatis pectoris ∫ibi ∫unt contrariae, ∫ternum enim in priori ca∫u tam ex interco∫talium exteriorum (§. 27. nro. 2.) quam intercartilagineorum actione a vertebris dimouetur, (§. 30. 31.) adeoque thoracis cauitas augetur; (§. 27. nro. 3.) in po∫teriori vero ca∫u ∫terni a vertebris di∫tantiam, & thoracis cauitatem, minui, §. 33. nro. 2. & 3. atque §. 34. demon∫tratum e∫t.

§. XLVII.

Ex hactenus dictis patet, inaequaliter augeri ac minui thoracis cauitatem, maxime nempe in parte inferiore per diaphragmatis de∫cen∫um, minori gradu in parte anteriore per ∫terni motum, vix ∫en∫ibiliter in parte ∫uperiore, (experientia enim te∫tatur, ∫terni motum ver∫us anteriora, etiam in parte inferiore, duas lineas Pari∫ien∫es haud excedere, quod ∫i igitur di∫tantia ∫ecundae vertebrae a principio ∫terni prope clauiculas ponatur ad totam ∫terni longitudinem, vt 1. ad 5., erit etiam ∫patium, per quod pars ∫uperior ∫terni, vbi ∫ecunda

ſecunda coſta connectitur, verſus anteriora mouetur, pars quinta duarum linearum) plane non vero in parte poſteriore circa vertebras; quod ſi igitur pulmo vbiuis tangeret pleuram, ſequeretur vt pulmo inaequaliter expanderetur, vti cauitas thoracis, & ſic tota pars poſterior atque ſuperior pulmonis fruſtra eſſent creatae, nunquam enim expanderentur. Obtinetur vero expanſio aequalis, per aerem inter pulmones & pleuram contentum, hic enim, tanquam fluidum elaſticum, vbiuis ſeſe diſtribuit vel expandit aequaliter, quocunque modo inaequaliter expandatur cauitas thoracis, vnde etiam aeri exteriori in tota ſuperficie pulmonis aequaliter reſiſtitur, & ſic pulmo aequaliter expanditur: ex quo neceſſitas aeris in cauitate thoracis patet.

§. XLVIII.

Antequam ad vſum reſpirationis accedamus, ratio prius erit reddenda ſtructurae quarundam partium pectoris, nempe 1.) quare dentur coſtae ſpuriae, 2.) quare coſtae verae ſuperiores ſint inferioribus breuiores, ſpuriae vero contrario ſe habent modo, 3.) quae ſit neceſſitas ſterni 4.) quare pars anterior coſtarum ſit cartilaginea. 5.) quare cartilagines oblique ſurſum, aliter ac coſtae, tendant, itemque 6.) quare diaphragma in medio ſit tendineum.

§. XLIX.

§. XLIX.

Coſtae ſpuriae non niſi diaphragmatis cauſa datae ſunt, hoc enim, tanquam musculus, puncta fixa in limbo thoracis requirebat, &, cum eius ſitus inclinatus eſſet neceſſarius, (§. 39.) iſta puncta quoque non ſolum connexa, ſed & oblique deorſum atque retrorſum poſita eſſe debebant, id quod per coſtas aeque longas, ac ſunt verae, & ſterno cohaerentes obtineri haud potuiſſet, optime vero per cartilagines inter ſe cohaerentes efficiebatur, vt igitur cartilagines inferiores tanto propius ad vertebras accederent, breuiores eſſe debebant coſtae ſpuriae inferiores quam ſuperiores.

§. L.

Coſtae verae ſuperiores minores eſſe debebant, 1.) vt pars ſuperior thoracis eſſet clauſa, & ſic preſſio aeris impediretur 2.) ne proſpectus ad pedes impediretur, id quod neceſſario fieri debuiſſet, ſi diſtantia ſterni a vertebris in loco ſuperiore tanta fuiſſet, quanta eſt in parte inferiore: Coſtae autem verae inferiores ſi aeque breues ac ſuperiores fuiſſent, pectoris cauitas nimis fuiſſet anguſta, ergo, pro obtinenda capacitate thoracis ſatis ampla, inferiores ſuperioribus longiores eſſe debebant.

§. LI.

Fig. 6. Sterni quoque neceſſitas ex modo atque ſupra dictis ſufficienter patet, coſtae enim aut contiguae

in

in parte anteriore esse debebant, (§. 20.) aut per intermedium corpus connexae, (§. 19.) prius esse non poterat, quousque costae superiores inferioribus ea ex ratione erant breuiores, vt pectus in superiore parte sit clausum, (§. 50. Nro. 1.) aeque enim tunc impossibile erit, vt costae superiores, quae circa vertebras perpendiculariter fere inferioribus incumbunt, sese quoque contingant in parte anteriore, ac fieri nequit, vt circulus minor *a b c*, & maiores *a d c*, *a e c*, *a f c*, qui circa *a c* coincidunt, in punctis quoque *b*, *d*, *e*, *f*, sese tangant, ergo per corpus intermedium costae in parte anteriore iungendae erant: ne dicam vel ex hac quoque ratione sternum in parte anteriore adesse debere, vt scapularum motus versus anteriora, intermediis clauiculis, impediretur.

§. LII.

In cartilaginum incuruatione sursum versus miranda quoque haeret mechanica, posita enim necessitate situs costarum inclinati, absque quo ampliatio pectoris per costarum eleuationem obtineri haud potuisset, (§. 21.) itemque longitudinis costarum inferiorum maioris, (§. 50.) si costae verae inferiores cum sterno, absque cartilaginum incuruatione sursum, fuissent connectendae, (§.51.) sternum ad vmbilicum vsque fuisset elongandum, id quod absque abbreuiatione musculi abdominis recti ad dimidium vsque, hinc

absque eius hab litate ad extensionem, & hinc absque diaphragmatis descensu impedito, (§. 37. 38. 39.) fieri haud potuisset. Immo ne potuisse quidem sternum, absque sua fractura, a vertebris remoueri, posita connexione costarum cum sterno absque cartilaginum incuruatione sursum, quilibet videbit ex consideratione machinae §. 24. descriptae, itemque ex dictis §. 21, ex his enim patebit, non posse sterni distantiam a vertebris maiorem fieri, nisi totum sternum simul tantum eleuetur, vt eleuatio longe maior sit remotione eiusdem a vertebris, atqui non potest per costas superiores, quippe minores, neque tantum eleuari, neque tantum a vertebris remoueri, quantum fit ab inferioribus, ergo, quia in parte superiore tantum cedere nequit, quantum, vi eleuationis in parte inferiore, fieri deberet, vt vel incuruetur, vel frangatur, vel plane non sensibiliter remoueatur a vertebris, necesse foret. Incuruandae ergo erant cartilagines, sic enim sternum minus esse, absque eleuatione a costis remoueri, (§. 31.) & abdomen expandi, poterat.

§. LIII.

Haud minor quoque sapientia in ipsa substantia cartilaginea partium anteriorum costarum latitat, anguli enim mutationem, tam quem cartilagines cum sterno, quam quem cartilagines cum costis, includunt, necessariam esse in ele-

uatione

uatione costarum §. 19. 20. & 31. sufficienter demonstratum est; aut igitur duae articulationes erant necessariae, vna nempe, vbi pars costarum anterior sursum dirigitur, altera, vbi cum sterno connectitur, aut cartilaginea, i. e. solida quidem, flexilis tamen, esse debebat ista pars quae sursum dirigitur: ast magis placuit Sapientiae Diuinae cartilaginea substantia quam articulationes duae, quia hae vel alia plura ossa, aut musculos, pro defensione requirebant, vti reliquae articulationes nostri corporis, vel luxationi frequenti, hinc pleurae laesioni & inflammationi, fuissent expositae.

§. LIV.

Diaphragmatis denique centrum tendineum quod attinet, notum est, figuram diaphragmatis partem superficiei sphaeroidici corporis fere repraesentare, cum igitur contractione sua in planam superficiem abire debeat, eius fibrae non poterant non ita esse dispositae, vt ab omni peripheria, vbi adhaerebat, versus centrum quoddam tenderent, quodsi igitur totae fuissent carneae, in centro sese secarent, & hinc insignem obtinerent crassitiem, non solum absque vtilitate, sed & cum periculo constrictionis venae cauae, quae per partem tendinosam transit.

§. LV.

Talis est vsus partium respirationi inseruientium, ipseque modus respirationis, quem, vt vno intuitu cognoscere queamus, hic paucis verbis exponam. 1.) Pulmo concipiendus est tanquam corpus spongiosum, & pendulum in cauitate thoracis, ita tamen; vt non contingat vbiuis pleuram, sed paululum ab eadem distet, & tam expandi, quam sese contrahere, queat; spatium vero inter pulmonem atque pleuram aere est repletum. 2.) Parietes pectoris sunt mobiles, ita, vt prout mouentur, cauitas pectoris modo fiat maior, modo minor. 3.) Quando agunt simul, id quod semper fieri debet, musculi intercostales exteriores, musculi intercartilaginei, subclauius, supra-costales Verheyeni, atque diaphragma, tunc cauitas pectoris fit maior, & aer inter pleuram & pulmones minus elasticus; ergo aer exterior per nares vel os intrat asperam arteriam atque pulmones, & hosce tantum fere expandit, quantum cauitas pectoris est aucta: dico fere, resistit enim pulmonum expansioni non aer in cauitate thoracis contentus solus, sed ipsae fibrae pulmonum elasticae: 4.) per eandem vero actionem dictorum musculorum (nro. 3.) extenduntur intercostales interiores, infracostales Verheyeni, sterno-costales, serratus posticus inferior, sacro-lumbaris atque musculi abdominis, hi ergo tensi sese contrahunt, costas deorsum, & sternum versus vertebras, trahunt,

diaphrag-

diaphragma vero ſurſum pellunt, vnde cauitas thoracis minor euadit, aer inter pulmones & pleuram comprimitur, hic inde magis fit elaſticus, magis ergo pulmones premit, quam aer externus reſiſtit, vnde, tam per hanc preſſionem, quam contractionem fibrarum pulmonalium aer in pulmonibus contentus propellitur, eousque, donec aer in cauitate thoracis priorem denſitatem minorem rurſus obtinuerit, i. e. eousque, donec pulmonum extenſio tantum, quantum thoracis ſpatium, ſit imminuta. 5.) Per horum musculorum (nro. 4.) actionem priores (nro. 3.) denuo extenduntur, vnde extenſores de nouo ſeſe contrahunt; & ſic coarctationem pectoris ſequitur dilatio, & contra, adeoque etiam exſpirationem inſpiratio, & contra.

§. LVI.

De vſu reſpirationis adeo diuerſae ſunt doctorum ſententiae, vt vix vnum inuenias, qui non ab altero certo modo recederet; nec mirandum, pauci enim ex natura corporum, quae ad reſpirationem concurrunt, plerique ex hypotheſibus, eundem deducere conati ſunt. Primus, qui maximam partem ex genuinis principiis hunc vſum demonſtrauit, eſt HELVETIVS, demonſtrata enim ab eodem capacitate maiore arteriarum pulmonalium prae venis pulmonalibus, (§. 12. nro. 6.) itemque capacitate diuerſa ventriculorum cordis

inter se, atque auricularum inter se, qua ventriculus dexter duabus circiter drachmis maior est sinistro, itemque auricula dextra 3. fere drachmis excedit sinistram vna cum sacco pulmonali, * cum notum sit vtrumque ventriculum simul euacuari, patet, si ventriculus dexter vnciam vnam sanguinis proiicit in pulmones, ventriculum sinistrum, nisi condensetur sanguis in pulmonibus, non nisi sex drachmas capere posse, hinc, cum intra minutum vnum 90. circiter fiant pulsus, siue cordis euacuationes, & quolibet pulsu 2. drachmae sanguinis remaneant in pulmonibus, intra minuta duo, tres libras sanguinis in pulmonibus haerere debere, quae in ventriculum sinistrum intrare haud poterunt, id quod absque ruptura vasorum, vel circulatione sanguinis impedita, quando nempe vasa nihil vlterius admittunt, quocunque modo cor sese constringat, fieri nequit.

§. LVII.

* HELVETIVS *Memoires de L' Academie Royal des Sciences an. 1718. pag. 283.* dicit: *Cependant ce que j' ai tiré du ventricule droit pesoit trois onces: au lieu que le ventricule gauche ne m' a fourni, que deux onces & demie.* itemque pag. 284. *On reconnut que l' oreillette gauche & le sac pulmonaire ne contenoient, que deux onces cinq gros, de la liqueur injectée, au lieu que l' oreillette droite en refermoit trois onces. Dans le ventricule gauche on n' en trouva que deux onces moins un gros, & dans le ventricule droit deux onces un demi gros.*

§. LVII.

Non hic prouocare licet ad celeritatem sanguinis maiorem in venis pulmonalibus secundum leges hydrostaticas, hae enim tunc tantum locum habent, si motus continuari potest, hic vero, cum sanguis pedem figere debeat in sinistro cordis ventriculo, nihil iuuabit, si centuplo celerior esset motus sanguinis in venis quam arteriis, cum ventriculus sinister sanguinem, celeritate maiore allatum, recipere non valeat.

§. LVIII

Nec saccus pulmonalis remedium afferre potest, vix enim vnciam vnam recipit, non vero libras tres, & si centum libras reciperet, tamen, si semel repletus est, vti esse debet, alias sanguinis circulatio non haberet locum, non plus sanguinis in ventriculum sinistrum transiret, quam hic recipere valet, ergo residuus in pulmone subsistet.

§. LIX.

Nulla ergo circulatio per pulmones fieri poterit, nisi sanguis condensetur, ita, vt iste, qui sub pondere v. gr. trium vnciarum dextrum ventriculum repleuerat, post transitum per pulmones, sub eodem pondere, istud tantum occupet spatium, quod vnciae duae cum dimidia ante condensationem occupauerant.

§. LX.

§. LX.

Videndum ergo quidnam ſanguinem in pulmone condenſet; aer preſſione ſua id efficere non valet, hoc enim ſi eſſet, vna reſpiratio per plures horas ſufficeret; notum enim eſt, aeris elaſticitatem aequalem eſſe ponderi, hinc, ſi ſemel aer eſſet inſpiratus, ſemper eadem vi comprimeret vaſa, immo, per calorem creſcente eius elaſticitate, magis comprimeret, vt ſic, tametſi nares & os clauſum eſſet, absque vlla noua reſpiratione compreſſio, hinc & condenſatio atque circulatio Maſſae ſanguineae, minimum per plures horas, continuare poſſet, id quod contra experientiam.

§. LXI.

Nec miſcelae aeris cum ſanguine, tametſi eam fieri poſſe negem, tribui poteſt haec Maſſae ſanguineae condenſatio, aer enim, tanquam corpus elaſticum, cuius elater a calore creſcit, ſi Maſſae ſanguineae calidae commiſceretur, acquireret elaſticitatem maiorem, hinc & ipſam Maſſam ſanguineam expanderet, hinc vaſa venoſa & ventriculus cordis ſiniſter non minora, ſed maiora arteriis pumonalibus, atque ventriculo cordis dextro, eſſe deberent.

§. LXII.

Sanguis ergo in pulmonibus haud alio modo, ac omnia fluida calida, condenſatur, nempe ob caloris

caloris imminutionem, hanc enim experientia docet, & natura aeris, atque ſtructura pulmonum, confirmant.

§. LXIII.

Experientia conſtat, aerem quemuis frigidum, inſpiratione hauſtum, calidiorem exſpiratione reddi, hunc calorem nullibi, niſi in iſtis locis vbi fuit, nempe in pulmonibus, faucibus, naribusque obtinere potuit, maxime tamen in pulmonibus, quia in his ſanguini calido fuit maxime vicinus; ergo quia aer exſpiratione redditus ſuum calorem a Maſſa ſanguinea obtinuit, huius calor tantundem eſt imminutus, quantum aeris calor eſt auctus.

§. LXIV.

Aeris quoque natura, & pulmonum ſtructura, hanc refrigerationem confirmant: pulmonum enim ſtructura talis eſt, vt corpori fluido ad parietes vaſorum ſubtiliſſimorum acceſſum & contactum permittat, (§. 12.) aer vero, tanquam corpus fluidum, intrat, (§. 55. Nro. 3.) & tanquam corpus ſanguine minus calidum, igne tamen ſpecifice grauius, particulas igneas ex ſanguine calido aufert, (*Elem. meor. Phyſ.* §. 400 Nro. 1.) idque ſatis notabili quantitate, tam quia magnitudo cellularum, hinc aeris contenti, in relatione ad pa-

rietes earundem, atque vasa sanguifera in istis haerentia, est satis notabilis, quam quia vasa sanguifera sunt subtilissima, & satis diu talia manent, in retis enim mirabilis, ab inuentore Malpighiani dicti, formam sunt dispersa; experimenta vero physica, praecipue vero aeolipilae, monstrant, columnam fluidi calidissimi tanto citius calorem suum in aerem contiguum dimittere, quo est tenuior; aqua enim, tametsi feruida & ebulliens ex aeolipila prodeat, digito vix sensum caloris imprimit, si ab orificio aeolipilae digitum vnum distat.

§. LXV.

Ne vero aer nimis frigidus irruat, & frigore sanguini fluiditatem omnem auferat, ipsa subtilissima retis mirabilis Malpighii vasa constringat, & sic citam mortem inferat, diuisit Deus cauitatem narium per plura ossa subtilissima turbinata dicta, quorum superficies copiosissimis vasis sanguiferis est obducta, propter hanc enim structuram sanguis non perfertur ad asperam arteriam, nisi per canales angustos calidos, in quibus cito calefit. Crescit hicce calor, quando aer in bronchia defertur, haec enim, cum haereant inter arteriam atque venam pulmonalem, (§. 12. nro. 5.) ab hisce continuo calefiunt, & calorem suum in aerem contentum transferunt. Maxime tamen hoc nimium refrigerium eo praecauetur, quod pulmones haud

subsi-

subsideant plenarie, sed ad tale tantum spatium, quod pectoris coarctationi aequale est, (§. 55. no. 4.) vel minimum haud sensibiliter maius, sic enim non omnis aer in pulmonibus contentus prodit, & frigidus nouus admissus ad cellulas peruenire non potest, quin prius cum residuo calido misceatur, adeoque eius frigus temperetur.

§. LXVI.

Immediatus igitur respirationis vsus est refrigeratio Massae sanguineae, (§. 62. 63. 64.) ex quo oritur secundus, condensatio, (§. 59. 62.) & hunc excipit tertius, cuius causa priores sunt, circulatio nempe Massae sanguineae, (§. 56. ad 59.) minime vero, vti plurimorum est opinio, miscela aeris cum Massa sanguinea, cui quid obstet paucis adhuc ostendendum erit.

§. LXVII.

Primum, quod huic miscelae obstat, est ipse aer, huius enim particulae, quia calefiunt dum in pulmones deferuntur, (§. 65.) maiores &, ea ipsa magnitudine aucta, ineptiores euadunt ad transitum per poros parietum, aptiores vero ad soluendas particulas aqueas, per parietes dictorum vasorum transeuntes, aucta enim magnitudine particularum aerearum, interstitiorum quoque inter istas magnitudo augetur.

§. LXVIII.

Causa quoque impellens sufficiens deest, quae particulas aeris per poros vasorum pelleret. Grauitati enim aeris resistit ipse sanguis vasa replens, hoc enim nisi esset, vasa sanguifera comprimerentur, id quod tamen non fit; adhaesio vero particularum aerearum, tanquam millies specifice leuiorum particulis aqueis, non sufficiens est ad retropellendas particulas aqueas, quae, experientia teste, continuo ex vasis sanguiferis in cellulas pulmonum transsudant. Nec vias peculiares intus valuulis munitas licet fingere in vasis adeo subtilibus, minime omnium vero, si nondum demonstratum est aerem intrare in vasa sanguifera, & si vel maxime liceret fingere, nullum haberent vsum, sanguis enim, vel ex venis sectis tantum prosiliens, ostendit, vim, qua sanguis agit in vasa sua, hinc qua comprimeret valuulas, si adessent, longe maiorem esse, pondere & adhaesione aeris exterioris simul sumtis.

§. LXIX.

Si quis assumere vellet, aerem externum misceri cum humido transsudante, & dein, vna cum hocce, redire in vasa, iste prius demonstrare deberet, istud humidum non iam repletum esse particulis aereis; probabile enim est, vti in reliquis fluidis excretis v. gr. sudore, vrina, aer continetur,

sic

ſic quoque, humido in pulmonibus excreto, aerem iam dum commixtum eſſe, humidum vero, quod iam repletum eſt particulis aereis, nullas vlterius aſſumit, & dein demum oſtendendum erit, quid adhaeſionem fluidi excreti ad vaſa, eiusque vim penetrandi in vaſa, maiorem reddat vi particularum ſeroſarum exhalantium.

§. LXX.

Alterum, quod miſcelae aeris cum ſanguine reſiſtit, eſt ſupra §. 56. laudata magnitudo venarum atque ventriculi ſiniſtri cordis, minor, quam eſt arteriarum pulmonalium atque ventriculi cordis dextri capacitas: repugnat enim cogitare miſcelam fluidi elaſtici, cuius elaſticitas a calore augetur, cum alio fluido inſigniter calido, ita tamen, vt ſimul ſpatium, quod iunctim poſt miſcelam occupant, minus ſit eo, quod ante miſcelam vnicum, ſanguis nempe, occupauerat; condenſationem enim ſanguinis in pulmonibus fieri debere §. 56. demonſtratum eſt.

§. LXXI.

Prouocant quidem, qui miſcelam aeris defendunt, ad phoenomenon quoddam ſanguinis, nempe colorem rubicundiorem, ſi vena pulmonis ſecetur, nigricantem vero, ſi arteriotomia in pulmonibus inſtituatur. Sed fateor, me hanc coloris differentiam haud obſeruaſſe, cum arteriam atque venam pulmo-

nalem in cane secarem, nec comprehendo quomodo aliis succedere potuerit: non enim licet sectionem venarum vel arteriarum pulmonalium instituere, nisi aperto thorace, hoc vero aperto lobus pulmonis in cauitate haerens non amplius expanditur, tametsi vita adhuc adsit, si vero pulmo non amplius expanditur, respiratio cessat, & sic miscela aeris cum sanguine, quam ex respiratione deducunt, vlterius fieri, hinc & color sanguinis mutari, nequit.

§. LXXII.

Forsitan aliis hoc successit per violentam pulmonum inflationem; sub hac conditione non negabo successum, ipse enim hoc non tentaui, sed concedam potius istud fieri, minime vero exinde sequitur, aerem commixtum esse sanguini, sed potius, poros sanguinis venosi in pulmonibus esse magis condensatos, hinc enim intelligi potest, quare plures radios rubicundos reflectat, & ipse rubicundior appareat quam sanguis arteriosus in pulmonibus.

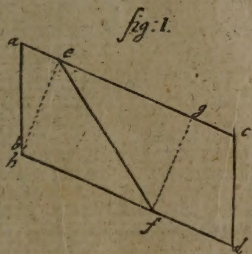
§. LXXIII.

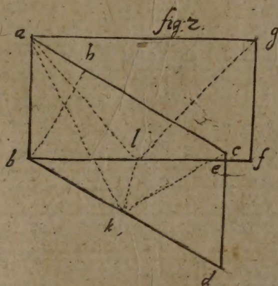
Haec omnia cum iamdum conscripta essent, occurrit locus in IOHANNIS VAN HORNE *microcosmo edit. Lips. 1707. p. 92.* in quo asserit D. D. PAVLI, FRANCISCVM BAYLE *in Institut. Physic. Tom. III. Disputat. 4. art. 5.* itemque PETRVM SYLVANVM REGIS *in Cours de Philosophie Tom. II. pag. 549.* mathe-

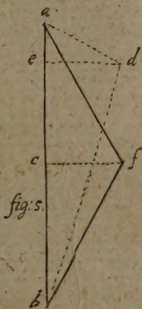
matice demonſtraſſe, musculos intercoſtales externos attollere tantum, internos vero deprimere, coſtas. Putabam, praeclariſſimos hosce Autores eandem mecum Mechanicam in ſtructura pectoris obſeruaſſe, ſed vidi longe aliter FRANCISCVM BAYLE de actione musculorum intercoſtalium cogitaſſe; conſiderat enim clauiculam tanquam immobilem, absque tamen ratione, itemque coſtam vltimam fixam, per actionem musculorum abdominis, & dein demonſtrat, maiori vi eleuare musculos intercoſtales externos coſtas inferiores, quam detrahunt ſuperiores, & contra, maiori vi musculos intercoſtales internos deorſum trahere coſtas ſuperiores, quam eleuant inferiores, & idem ex BAYLEO gallice tradit REGIS. Non iam inquiram, in quo errauerint doctiſſimi hi Viri, ſufficit, illos, ne cogitaſſe quidem ſternum quicquam conferre ad hanc mechanicam, ſine quo tamen omnis mechanica pectoris caderet, & ſic veram Mechanicam ignoraſſe, vti vel ex figuris tantum eorundem patet, in nulla enim, de qua demonſtrant, ſternum delinearunt, id quod etiam ex *Actorum Erudit. Lipſ. Supplem. Tom. I. pag. 587.* videre licet, vbi figura, quam REGIS dedit, delineata eſt.

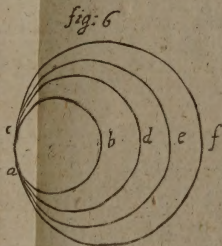
S. D. L. A. G.

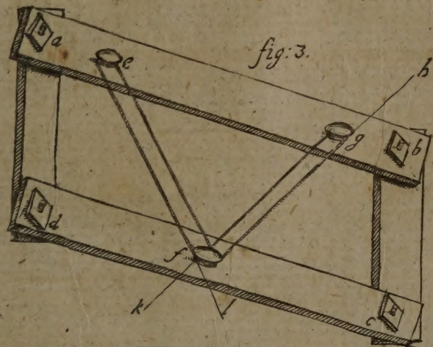
(✳)

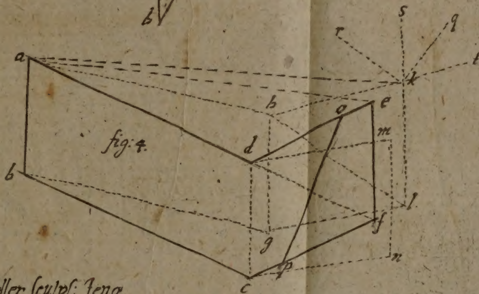












Feller sculps: Jenæ.